

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-180580
 (43)Date of publication of application : 13.07.1990

(51)Int.CI.

B25J 19/02
B25J 19/00

(21)Application number : 63-329116
 (22)Date of filing : 28.12.1988

(71)Applicant : FANUC LTD
 (72)Inventor : TORII NOBUTOSHI
 NAITO YASUO
 OTSUKA KAZUHISA
 UEDA KUNIO

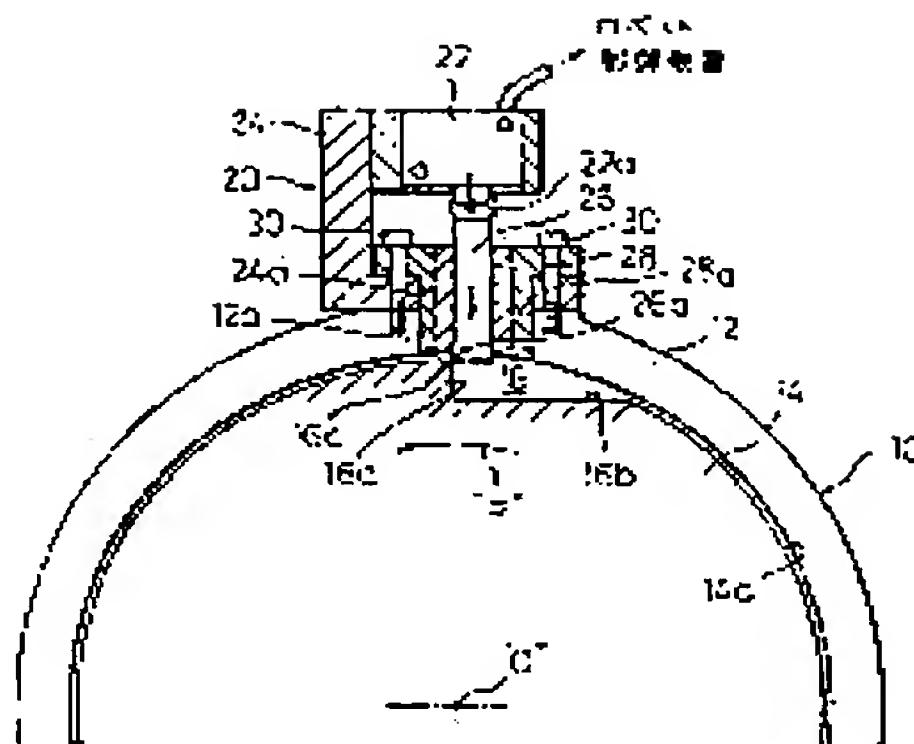
(54) ORIGIN ADJUSTING DEVICE FOR INDUSTRIAL ROBOT

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily set the original position of a robot operation part, by fixing an origin adjusting device transmitting an origin detection signal from a switch means according to the sliding and projecting actions of a slide lever corresponding to the relative rotation of 1st and 2nd two members freely attachably to the origin corresponding position of the 2nd member.

CONSTITUTION: A paragraph 16 is formed at the origin corresponding position of the peripheral face of a 1st member 12 in relative two members and an origin adjusting device 20 is fixed freely attachably to the origin corresponding position of the 2nd member 14 as well. A switch means 22 for transmitting an origin detection signal is held on the switch holder 24 of this origin adjusting device 20. The other end of a slide lever 26 whose one end is engageable with the ON and OFF needle of this switch means is provided freely slidably and projectably toward the paragraph 12 inside by the direct moving type bearing 28 of the switch holder 24.

The origin detection signal is transmitted from the switch means according to the sliding and projecting actions of the slide lever corresponding to the relative rotations of the 1st, 2nd two members. The original position is set based on the rotation detection signal of a rotation driving motor and this origin detection signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平2-180580

⑬ Int. Cl.

B 25 J 19/02
19/00

識別記号

7828-3F
C 8611-3F

序内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月13日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 産業用ロボット用原点調整装置

⑯ 特願 昭63-329116

⑰ 出願 昭63(1988)12月28日

⑱ 発明者 鳥居 信利 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナック
株式会社商品開発研究所内

⑲ 発明者 内藤 保雄 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナック
株式会社商品開発研究所内

⑳ 発明者 大塚 和久 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナック
株式会社商品開発研究所内

㉑ 発明者 上田 邦生 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 フアナック
株式会社商品開発研究所内

㉒ 出願人 フアナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

㉓ 代理人 弁理士 青木 朗 外4名

明細書

1. 発明の名称

産業用ロボット用原点調整装置

応じて前記摺動桿の摺動、突出作用に従ってスイッチ手段から原点検出信号を発信する構成を有したことと特徴とした産業用ロボット用原点調整装置。

2. 特許請求の範囲

1. 産業用ロボットの関節における相対回転する2部材間の原点の調整、設定を行う産業用ロボット用原点調整装置において、前記相対2部材における第1の部材の周面の原点対応位置に、段落を形成すると共に前記相対2部材における第2の部材の原点対応位置に原点調整装置を着脱自在に固定し、前記原点調整装置は、前記第2の部材の原点対応位置に固定されたスイッチ保持具と、前記スイッチ保持具に保持された原点検出信号発信用のスイッチ手段と、前記スイッチ手段のオン・オフ可動子に一端が係合可能に形成され、前記スイッチ保持具に固定された直動式軸受の案内により前記第1部材の原点対応位置に形成された段落内に向けて他端が摺動、突出可能な摺動桿とから構成され、前記第1、第2の2部材の相対回転に

2. 前記第1の部材に形成された段落は、直角肩部から回転中心に関するラジアル方向に階層した立壁面と前記摺動桿の他端が突出、衝撃する平底面とを有したステップ状凹所から成り、かつ、前記摺動桿は、前記他端側がエッジ形状の直線棒部材から成り、前記2部材の一一定方向の回転時にのみ原点検出が可能に形成された特許請求の範囲1.項に記載の産業用ロボット用原点調整装置。

3. 前記直動式軸受は、前記第2の部材に形成された受孔に略密嵌、固定されるボス部を有して成ることと特徴とした特許請求の範囲1.項に記載の産業用ロボット用原点調整装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、産業用関節型ロボットにおける各関

特開平2-180580(2)

部の原点位置を調整、設定する原点調整装置に関する、特に、狭小なロボット使用現場においても簡便に各関節における相対回転性の2部材間の原点を調整、設定可能な産業用ロボット用原点調整装置に関する。

【従来の技術】

産業用ロボットは、ロボット旋回頭、ロボット腕、ロボット手首等の動作部及びそれら動作部の駆動源となるモータ等を有したロボット機体と、そのロボット機体の各動作部の動作制御を行うロボット制御装置とから成り、ロボット手首の先端に装着されたエンドエフェクタにより、ワークを把持して個々の位置間を搬送したり、あるいはワークに一定の作業、例えば、組立作業を施す等のロボット作業を遂行する。従って、ロボット機体の各動作部が精度の高いロボット動作を遂行するためには、ロボット制御装置とロボット機体の各動作部との間に一定の整合関係が確立されていなければならない。このために、ロボット動作部に

は原点位置が設けられ、各動作部が原点位置に位置したとき、ロボット制御装置側にその原点位置が設定されることにより、ロボット制御装置の指令に従って所望のロボット動作をロボット機体の動作部が高精度に遂行するようしている。このようなロボット機体側とロボット制御装置との整合を図るために、ロボット機体の各動作部の原点調整、設定を行う基準位置設定作業は、一般にロボット製造工程の最終段における出荷過程で特定の治具を用いて遂行されることは周知であり、例えば、本出願人に係る特願昭58-127734号に基づく、米国特許第4,702,865号公報に開示されている。

然しながら、上記の特定治具を使用した原点位置の調整、設定または基準位置設定は、ロボットが各使用現場で実用段階に入つてから、例えば、ロボット機体の各動作部の何れかの駆動モーターが故障により交換された場合等に簡便に使用し得るとは限らない。即ち、産業用ロボットの使用現場は極めて狭小である場合やロボットの周囲の設備

類、機械類等との干渉回避のために各ロボット動作部の動作範囲が制限を受けている場合等にはロボット機体の動作部に基準位置設定用の姿勢を取らせることが困難となり、従って、基準位置設定が不可能になる。

他方、このような特定治具を使用するロボットの基準位置設定方法に代えて、第2図に図示の如く、産業用関節型ロボットの関節における相対回転性の2部材2、4間に一方の部材2に固定金具6を使用してダイヤルゲージ8を装着し、他方の部材4の対応隣接部における原点対応位置に垂直方向に垂直なV溝形状の凹所4aを形成し、両部材2、4の相対回転の過程で、ダイヤルゲージ8のブランジャー桿8aの先端が上記凹所4aに落ち込んでダイヤルゲージ8の目盛りの読みがピーク値を指示した位置を原点位置として原点の調整、設定、つまり、キャリブレーションを遂行するようにした簡単な原点調整機構も提供されている。その他、上記両相対回転性部材2、4に予め原点位置を示すマークを夫々記入しておき、両者

の一一致により、原点の調整、設定を行う方法、或いは両部材2、4にエッジ付きのゲージブロックを装着可能にしておき、原点位置の調整、設定作業時に、当該ゲージブロックを装着し、ゲージブロックのエッジが一致する相対回転位置を見出して原点の調整、設定を行うようにした周知方法もある。

【発明が解決すべき課題】

上述した周知の原点調整、設定方法の遂行に用いられる装置や治具は主としてダイヤルゲージ8の指示目盛りを読み取る機械的な原点位置の検出に依存するものであり、目視による精度には余り高精度を期待することができない不都合がある。しかも、ダイヤルゲージのブランジャー桿8aは本来的には、その変位方向に垂直な面の変位成分を検出するのに適するように作られているため、第2図に示したV溝形状の凹所4aの検出には不向きで検出時にブランジャー8aのガタの影響が原点の調整、設定に悪影響を及ぼす、即ち、原点調整、

設定の精度低下を来す不具合がある。また、V溝回所1aは相対回転性2部材の相対回転をモータで駆動する過程で、駆動系内のバックラッシュにより回転方向が正逆両方向で任意に行うと誤差が発生してしまう不利がある。

他方、予めマークを施す方法は、使用現場等で徐々にロボット機体が汚れて行くときに、当該マークも汚れたり、或いは剥がれ落ちが生じて原点調整、設定作業が実行不可能になる事態も生じ易い。従って、本発明の目的は、上述した従来の方法及びそれに使用される装置、治具に依っては充分な精度を得ることが困難であることに鑑み、原点調整、設定精度の向上とロボット調節装置側に自動的に各ロボット動作部の原点位置を設定可能であり、しかも、産業用ロボットの使用現場が狭小であったり、周辺に種々の機器類等が存在することから動作自由度に制限が有るような環境下でも用いることが可能な産業用ロボット用原点調整装置を提供せんとするものである。

の回転検出信号と共に原点検出信号をロボット調節装置が受信して自動的に原点位置を設定するようにしたものであり、しかも、上記直動式輪受により摺動自在にかつ精密にガタなく支持された摺動桿と原点対応位置に形成された段落との相互作用で相対2部材間に常に、一定方向の回転が付与されたときだけに原点位置の検出が生じるから、関節駆動モータによる駆動系内のバックラッシュの影響が原点の調整、設定に影響する危惧はない。以下、本発明を添付図面に示す実施例に基づき、更に詳細に説明する。

[実施例]

第1図は、本発明による産業用ロボットの原点調整装置がロボットの1つの関節部に装着された状態を示す断面図である。

同第1図において、産業用関節形ロボットの1つの関節10には相対的に回転する2部材12、14が有る。この2部材12、14は通常、一方の部材12に対して他方の部材14が回転する構

[解決手段と作用]

本発明によれば、上述の発明の目的に鑑みて、産業用ロボットの関節における相対回転する2部材間の原点の調整、設定を行う産業用ロボット用原点調整装置において、前記相対2部材における第1の部材の周面の原点対応位置に、段落を形成すると共に前記相対2部材における第2の部材の原点対応位置に原点調整装置を若狭自在に固定し、前記原点調整装置は、前記第2の部材の原点対応位置に固定されたスイッチ保持具と、前記スイッチ保持具に保持された原点検出信号発信用のスイッチ手段と、前記スイッチ手段のオン・オフ可動子に一端が係合可能に形成され、前記スイッチ保持具に固定された直動式輪受の案内により前記第1部材の原点対応位置に形成された段落内に向けて歯縫が摺動、突出可能な摺動桿とから構成され、前記第1、第2の2部材の相対回転に応じて前記摺動桿の摺動、突出作用に従ってスイッチ手段から原点検出信号を発信する構成を有した産業用ロボット用原点調整装置を提供し、関節駆動モータ

成にあり、故に、部材12を固定部材、部材14を回転部材として以下においては、説明する。

本発明によると、関節10の回転部材14には固定部材12に対向した相対回転周面14aにおける原点対応位置、つまり、固定部材12と回転部材14とが予め定めた相対的基準姿勢にあるときに任意に選択した1位置に直角形状に切込みを成した段落16が設けられている。上記段落16は、関節10の回転中心点Oに対してラジアル方向に立ち立壁面16aとこの立壁面16aに直角な平面面16bとをして構成され、しかも、上記立壁面16aの肩部16cは周面14aに対して直角を成した肩部分として構成され、後述する摺動桿の端面のエッジと協働して高精度の原点検出を可能にしている。

他方、固定部材12には、上記相対的基準姿勢における回転部材14の原点位置に対応して形成された段落16を検出する位置に原点調整、設定具20が装着されている。即ち、該原点調整、設定具20は、リミットスイッチから成る電気信号

特開平2-180580(4)

発生用のスイッチ手段22、同スイッチ手段22を保持するスイッチ保持具24、該スイッチ手段22の作動桿22aに一端が係合可能な直動性の直動桿26、該直動桿26を直動自在に保持する直動式軸受28、該直動式軸受28と一緒にスイッチ保持具24を開閉10の上記固定部材12に固定する止めねじ30とを具備して構成されている。上記原点調整、設定具20のスイッチ保持具24は止めねじ30を用いて固定部材12に予め形成された取付位置に固定される。そして、このスイッチ保持具24の上方部分に保持されたスイッチ手段22の作動桿22aが内部のバネによるばね圧を受けてオンまたはオフからなる突出位置に付勢されている。このスイッチ保持具24には上記スイッチ手段22の作動桿22aの下方に貫通孔24aが形成され、この貫通孔24aと開閉10の固定部材12に形成された受孔12a内とに上記直動式軸受28のボス部28aが略密嵌状態で接着されている。つまり、直動式軸受28は、固定部材12に対してスイッチ保持具24に対

しても全くガタの無いように接着され、止めねじ30で止着されている。そして、該直動式軸受28により直動桿26が直動自在に且つ、前記回転部材14の段落16に對向したとき、該段落16内にスイッチ手段22の内蔵ばねのバネ圧による付勢力を受けて、また、自由落下により直線的に直動、突出するように形成されている。

本実施例では、あたかも自由落下のみにより、段落16内に落下するように理解されるが、開閉10の回転軸が鉛直方向に配置され、従って相対回転性の2部材の回転が水平面内で生ずるロボット開閉の場合にも直動式軸受28の軽快、且つガタのない直線室内機能により、スイッチ手段22の内部バネ圧の付勢力により直動桿26は、回転部材14の段落16が對向位置に達すると、当該段落16内に円滑に直動、突出動作する。ここで、直動桿26は直線棒状体に形成され、その突出端面側の両端はエッジ26aを成し、故に、原点調整、設定の作用過程で回転部材14が固定部材12に対して矢印Pで示した方向に回転が進行され、回

転部材14の段落16の直角肩16cから直動桿26のエッジ26aが外れると、同時に直動桿26が直動、突出し、その結果、直動桿26の他端とスイッチ手段22の接触、係合が離れ、故に、スイッチ手段22から原点検出信号が発せられて、ロボット制御装置（図示なし）に該原点検出信号が送出されて原点設定のキャリブレーションが達成される構成に成っている。

さて、上述の構成からなる原点調整、設定具20によれば、直角圓所形状の段落16の立壁面16aが開閉10の回転中心に關するラジアル方向に指向した面として形成されているから、この立壁面16aの肩16cから直動桿26のエッジ26aが外れた瞬間に該直動桿26は急速に直動作用を行い、スイッチ手段22の原点検出作用を促す構成にあるから、図示の矢印Pとは逆方向に回転部材14が回転したときには、直動桿26の迅速な直線直動、突出動作は生じないのである。つまり、一定方向の回転に応じてのみ原点調整、設定が行われるから、開閉10の回転駆動系におけるバッ

クテッシュが原点位置の設定に影響、介入して精度劣化を來す危惧が完全に回避されるのである。

さて、上述の構成から成る本発明の原点調整、設定装置は、原点調整、設定具20を開閉10の固定部材12間に接着し、次いで、ロボット制御装置を原点調整、設定モードにして該開閉10の回転駆動系を作動させ、同時に駆動モータから位置検出信号のフィードバックを受信するようすれば、上記原点調整、設定具20のスイッチ手段22から回転部材14の原点対応位置に形成された段落16の検出を介して原点位置を検出した電気信号を受信すると、その時点が原点であることを設定して原点キャリブレーションが完了するのである。

このような原点キャリブレーションは産業用ロボットの製造工程の時点で使用可能であるばかりでなく、ロボット使用現場に設置されて使用過程に入ってからも、駆動系の駆動モータの交換等の部品交換後等に一旦、壊れた原点位置を回復すべく各開閉輪毎にキャリブレーションを運行可能に

するのである。従って、ロボットを部品交換のために停止させた後にも速やかに原点調整、設定のキャリブレーションを完了させてロボットの再稼動を短時間で回復することができる。

なお、図示の実施例では、回転部材側に段落を形成し、固定部材側に原点調節、設定具を装着する構成としたが、反対に回転部材側に、原点調節、設定具を装着し、固定部材側に段落を形成する実施例の態様が望ましい場合には、そのように構成しても上記実施例と同様の作用を期待することができる。

【発明の効果】

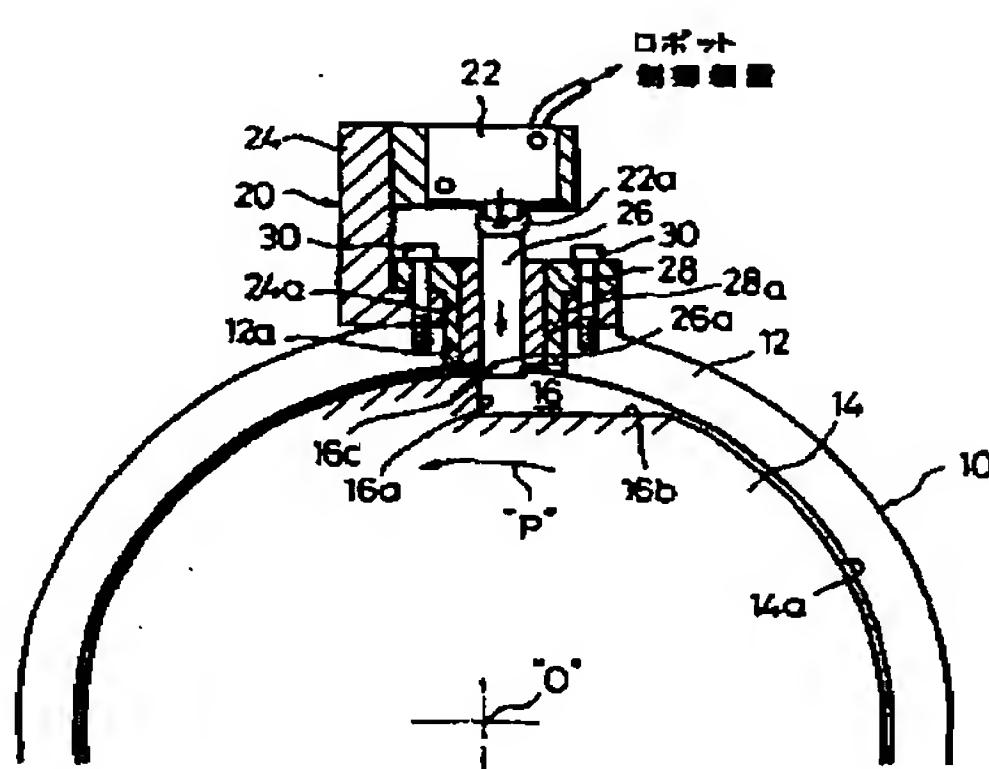
以上の説明から明らかなように、本発明によれば、産業用ロボット、特に、産業用関節型ロボットにおける動作関節部の原点の調節、設定をロボット制御装置と連動して、自動的にかつ、各関節軸単位で簡単に設定可能な原点調整、設定装置が得られ、しかも、狭小なロボット使用現場や周辺に機器類が配置されることによる制限された空間

環境の下でも簡単に原点の設定を遂行できるのでロボットの作用を常に最高の機能状態に維持させることができるのである。

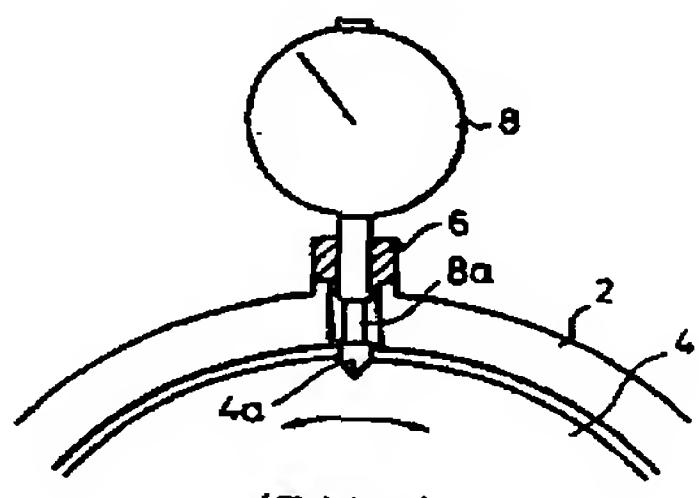
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による産業用ロボットの原点調整装置がロボットの1つの関節部に装着された状態を示す断面図、第2図は従来のロボット原点調整、設定装置の1例を示した断面図。

10…関節、12…固定部材、14…回転部材、
16…段落、16a…立壁面、16b…平底面、
16c…直角肩部、20…原点調整、設定具、
22…スイッチ手段、22a…作動桿、24…スイッチ保持具、26…摆動桿、26a…エッジ、
28…直動式軸受。



第1図



第2図